Vestnik zoologii, **45**(2): 113–125, 2011

УДК 595.727(477)

ВИДЫ РОДА *SPHINGONOTUS* (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE) ФАУНЫ УКРАИНЫ

Т. И. Пушкар

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина
E-mail: taras@izan.kiev.ua

Получено 27 сентября 2009
Принято 18 ноября 2010

Виды рода *Sphingonotus* (Orthoptera, Acrididae) фауны Украины. Пушкар Т. И. — В Украине обитает 2 вида (3 подвида) рода *Sphingonotus* Fieber, 1852: *S. caerulans* (Linnaeus, 1767) с подвидами *S. caerulans caerulans* (Linnaeus, 1767) (южный) и *S. caerulans cyanopterus* (Charpentier, 1825) (северный), а также один из подвидов *S. coerulipes* Uvarov, 1922 — *S. coerulipes djakonovi* Mistshenko, 1936, описанный с Южного берега Крыма. *S. caerulans cyanopterus* впервые указан из Украины (Ровенская, Житомирская, Киевская, Черниговская и Сумская области). Проанализированы известные и указаны новые признаки для различения видов и подвидов рода *Sphingonotus* фауны Украины, изучено их распространение и стациальная приуроченность, а также жизненный цикл *S. caerulans.*

Ключевые слова: *Sphingonotus*, Orthoptera, Acrididae, фауна, Украина.

The Species of the Genus *Sphingonotus* (Orthoptera, Acrididae) of the Ukrainian Fauna. Pushkar T. I. — Two species (three subspecies) of the genus *Sphingonotus* Fieber, 1852 are known from Ukraine: *S. caerulans* (Linnaeus, 1767) with the southern subspecies *S. caerulans caerulans* (Linnaeus, 1767) and the northern one *S. caerulans cyanopterus* (Charpentier, 1825), and *S. coerulipes djakonovi* Mistshenko, 1936, one of the subspecies of *S. coerulipes* Uvarov, 1922, described from the southern coast of Crimea. *S. caerulans cyanopterus* is recorded from Ukraine for the first time (Rivne, Zhytomyr, Kyiv, Chernigiv, Sumy Region). We found new and analyse previously used characteristic features of *Sphingonotus* species and subspecies of the Ukrainian fauna. Their distribution, habitats of these species, and a life cycle of *S. caerulans* are studied.

Key words: *Sphingonotus*, Orthoptera, Acrididae, fauna, Ukraine.

Введение

В мировой фауне известно около 140 видов рода *Sphingonotus* Fieber, 1852, распространенных преимущественно в пустынях и полупустынях Евразии, Африки и Центральной Америки (Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Eades, Otte, 2008), из которых 19 видов обитает в Европе (Бей-Биенко, 1950; Harz, 1975; Heller et al., 1998; Heller, 2004) и 2 — в Украине: *Sphingonotus caerulans* (Linnaeus, 1767) и *Sphingonotus coerulipes* Uvarov, 1922.

S. caerulans включает в себя 8 подвидов, один из которых, *Sphingonotus caerulans caerulans* (Linnaeus, 1767), обитает почти на всей территории Украины, кроме севера и северо-запада; в то же время на севере и северо-западе страны нами обнаружен новый для фауны Украины подвид этого вида — *S. caerulans cyanopterus* (Charpentier, 1825). *S. caerulans exornatus* (Nedelkov, 1907) был указан из Причерноморья (Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Harz, 1975), но в настоящее время это название рассматривается в качестве младшего синонима *S. caerulans caerulans* (Ingrisch et Pavićević, 1985).

S. coerulipes представлен 4 подвидами, один из которых, *Sphingonotus coerulipes djakonovi* Mistshenko, 1936, описан с Южного берега Крыма.

S. caerulans и *S. coerulipes* близки морфологически, а их ареалы частично перекрываются. Более того, использовавшиеся ранее диагностические признаки во многих случаях не позволяют достоверно идентифицировать эти виды (Mistshenko, 1936; Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Harz, 1975). Нечеткие границы между многочисленными подвидами создают дополнительные трудности определения таксонов. Нами исследован весь доступный материал по *S. caerulans* и *S. coerulipes* из Украины, проанализированы их ареалы и стациальное распределение. Обнаружены новые признаки для различения этих видов. Уточнено распространение видов и подвидов рода на территории Украины.

Материал и методы

Использовали общеизвестные методы сбора прямокрылых (кошение энтомологическим сачком). Весь собранный нами материал из Украины хранится в коллекции Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев (ИЗШК). Если в тексте нет других указаний, то материал собран автором. Также изучен коллекционный материал, хранящийся в Институте зоологии РАН, С-Петербург (ЗИСП), на биологическом факультете Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (БФМУ), биологическом факультете Белгородского государственного университета (БФБУ), в Музее природы Харьковского государственного национального университета им. В. Н. Каразина (МПХУ), Харьковском отделении Украинского энтомологического общества (ХОУЭО), Государственном природоведческом музее НАН Украины, Львов (ГПМЛ) и в коллекции В. Ю. Ведениной, Москва (КВ).

Промеры. $ДТ_1$ — длина тела в профиль от передней поверхности головы до конца брюшка; $ДТ_2$ — длина тела в профиль от передней поверхности головы до основания задних голеней; ДГ — максимальный диаметр глаза; ДПб — длина подглазничной борозды в профиль; ДН — длина надкрылий от узелка возле их основания в точке расхождения C и Sc до вершины надкрылий; ШН — наибольшая ширина надкрылий; ДБ — длина заднего бедра; ШБ — наибольшая ширина заднего бедра.

Индексы. Индекс глаза: ИГ = ДГ / ДПб; индекс надкрылья: ИН = ДН / ШН; индекс бедра: ИБ = ДБ / ШБ.

Промеры осуществлены с использованием микроскопа МБС–9 (окуляр-микрометр с точностью до 0,01 мм). Изменчивость индексов (ИГ; ИБ; ИН) исследована стандартными методами линейного дискриминантного анализа (Афифи, Эйзен, 1982). Вычисления проведены с помощью статистического пакета «Statistica for Windows», версия 6.0 (StatSoft, Inc., США).

Результаты

Таксономия и морфология

S. caerulans описан К. Линнеем (Linnaeus, 1767) как *Gryllus Locusta caerulans* из Германии и Швеции (название утверждено директивой Пятой международной комиссии по Зоологической номенклатуре от 1 октября 1954 г.). *S. caerulans cyanopterus* описан Т. Шарпантье (Charpentier, 1825) также из Швеции и Германии как *Gryllus cyanopterus* — отдельный, более северный вид, отличающийся от предыдущего темными перевязями на крыльях. В. Рамме (Ramme, 1911) на основании находки в Восточной Пруссии (нынешняя Калининградская обл. Российской Федерации) особей, промежуточных между *S. caerulans* и *S. cyanopterus*, считал их подвидами одного вида.

Описанный с юга Болгарии *S. exornatus* (Nedelkov, 1907 цит. по: Mistshenko, 1936) сначала рассматривали как подвид *S. caerulans* (Mistshenko, 1936), позже понижен до географической формы номинативного подвида (Ingrisch, Pavićević, 1985), и в настоящее время это название рассматривается в качестве синонима *S. caerulans caerulans*. По нашему мнению, более светлая окраска тела этой формы соответствует правилу зависимости пигментации от зонально-климатических градиентов, сформулированному Ф. Добжанским (Dobzhansky, 1929 цит. по: Чернов, 1975) для насекомых (аналог правила Глогера для пойкилотермных животных): «усилению пигментации насекомых способствует понижение температуры и повышение влажности, так что наиболее пигментированные насекомые оказываются в холодных и влажных условиях, а наименее пигментированные — в теплых и сухих». Наличие двух (вместо одной) светлых перевязей на внутренней поверхности бедер задних ног является следствием более светлой окраски этих поверхностей, вторая перевязь (ближе к основанию бедра) недостаточно четкая, у подавляющего большинства исследованных нами особей с юга Украины оказалась неполной.

S. coerulipes описан Б. П. Уваровым (Uvarov, 1922 цит. по: Mistshenko, 1936) из Персии как подвид *S. caerulans*, отличающийся от остальных подвидов этого вида резко седловидной формой переднеспинки, более крупными глазами овальной, а не округлой формы, более длинными и узкими надкрыльями, наличием бугорков на подушечках при основании нижних створок яйцеклада, ярко-голубыми задними голенями, менее массивным, удлиненным телом. Л. Л. Мищенко (Mistshenko, 1936) повысил ранг *S. coerulipes* до видового, выделив в составе этого вида 4 подвида, 3 из которых были описаны им впервые. Среди них — *S. coerulipes djakonovi* из Крыма, Северного Кавказа, Калмыкии и Нижнего Поволжья.

Для проверки возможности использования диагностических признаков *S. caerulans* и *S. coerulipes djakonovi*, предложенных ранее, нами сделана серия промеров (табл. 1) и вычислены три индекса: индекс глаза (ИГ), надкрылья (ИН) и бедра (ИБ) (табл. 2, см. также материал и методы). Исследованный материал приведен ниже.

Таблица 1. Морфометрические данные (промеры в мм) видов рода *Sphingonotus* фауны Украины

Table 1. Morphometric data (measurements in mm) of the species of the genus *Sphingonotus* of the Ukrainian fauna

Признак	Вид / подвид	Пол	Количество, экз.	Min	Max	Med	Стандартное отклонение
$ДТ_1$	*S. caerulans caerulans*	♂	13	14,50	18,20	16,62	0,969
		♀	29	20,50	30,00	24,56	4,848
	S. caerulans cyanopterus	♂	19	15,50	18,00	16,83	0,532
		♀	23	20,50	26,50	23,48	2,495
	S. coerulipes djakonovi	♂	7	16,20	19,00	17,53	1,322
		♀	9	21,00	29,00	24,94	8,528
$ДТ_2$	*S. caerulans caerulans*	♂	13	14,50	18,50	16,26	1,263
		♀	21	18,50	25,00	21,47	4,118
	S. caerulans cyanopterus	♂	17	14,50	17,00	15,98	0,531
		♀	19	18,50	23,00	20,94	1,740
	S. coerulipes djakonovi	♂	5	14,50	19,00	16,83	3,067
		♀	9	20,50	25,00	22,61	3,424
ДГ	*S. caerulans caerulans*	♂	12	1,50	1,80	1,63	0,008
		♀	21	1,60	2,00	1,82	0,011
	S. caerulans cyanopterus	♂	19	1,30	1,80	1,61	0,015
		♀	23	1,70	2,00	1,82	0,010
	S. coerulipes djakonovi	♂	10	1,45	1,80	1,65	0,022
		♀	10	1,80	1,90	1,85	0,005
ДПб	*S. caerulans caerulans*	♂	12	1,10	1,60	1,28	0,014
		♀	21	1,60	2,00	1,77	0,006
	S. caerulans cyanopterus	♂	19	1,10	1,40	1,22	0,007
		♀	23	1,50	2,00	1,77	0,013
	S. coerulipes djakonovi	♂	10	1,10	1,20	1,15	0,003
		♀	10	1,50	1,80	1,61	0,021
ДН	*S. caerulans caerulans*	♂	13	16,00	21,00	17,43	1,609
		♀	23	20,50	26,50	23,34	2,836
	S. caerulans cyanopterus	♂	19	14,60	18,50	16,80	0,868
		♀	22	18,80	25,50	1,03	3,804
	S. coerulipes djakonovi	♂	11	16,00	21,00	18,72	3,821
		♀	12	20,50	30,00	24,78	10,444
ШН	*S. caerulans caerulans*	♂	10	2,80	3,30	3,03	0,018
		♀	18	3,60	4,50	4,06	0,076
	S. caerulans cyanopterus	♂	13	2,60	3,20	2,93	0,034
		♀	18	3,50	4,50	3,94	0,106
	S. coerulipes djakonovi	♂	11	2,87	3,00	2,94	0,004
		♀	12	3,50	3,90	3,65	0,037
ДБ	*S. caerulans caerulans*	♂	13	8,00	10,00	8,72	0,279
		♀	24	10,00	13,00	11,24	0,586
	S. caerulans cyanopterus	♂	18	7,70	9,50	8,49	0,209
		♀	23	10,00	12,00	10,94	0,299
	S. coerulipes djakonovi	♂	7	8,00	10,50	9,00	0,800
		♀	9	10,50	13,50	12,11	1,111
ШБ	*S. caerulans caerulans*	♂	11	2,00	3,30	2,37	0,120
		♀	20	2,30	3,70	3,09	0,081
	S. caerulans cyanopterus	♂	18	2,00	2,50	2,24	0,019
		♀	22	2,60	3,20	2,91	0,031
	S. coerulipes djakonovi	♂	5	2,20	2,60	2,40	0,040
		♀	4	2,70	2,90	2,80	0,020

Таблица 2. Морфометрические данные (индексы) видов рода *Sphingonotus* фауны Украины
Table 2. Morphometric data (indices) of the species of the genus *Sphingonotus* of the Ukrainian fauna

Признак	Подвид	Пол	Количество экз.	Min	Max	Med	Стандартное отклонение
ИГ	*S. caerulans caerulans*	♂	12	1,13	1,45	1,28	0,006
		♀	26	1,00	1,14	1,05	0,003
	S. caerulans cyanopterus	♂	19	1,14	1,55	1,32	0,009
		♀	23	1,00	1,20	1,03	0,003
	S. coerulipes djakonovi	♂	10	1,21	1,55	1,37	0,011
		♀	10	1,00	1,27	1,08	0,011
ИН	*S. caerulans caerulans*	♂	10	5,07	6,36	5,81	0,098
		♀	18	5,07	6,63	5,76	0,155
	S. caerulans cyanopterus	♂	13	5,33	6,35	5,78	0,067
		♀	18	5,22	6,25	5,64	0,083
	S. coerulipes djakonovi	♂	11	5,58	6,27	5,96	0,037
		♀	11	5,52	6,14	5,77	0,064
ИБ	*S. caerulans caerulans*	♂	11	3,03	4,25	3,76	0,117
		♀	20	3,09	3,96	3,60	0,047
	S. caerulans cyanopterus	♂	18	3,48	4,25	3,80	0,059
		♀	22	3,47	4,04	3,74	0,020
	S. coerulipes djakonovi	♂	4	3,63	3,90	3,80	0,021
		♀	4	3,89	4,66	3,85	0,103

S. caerulans caerulans (Linnaeus, 1767)

Материал. **Нетиповой. Украина: Ровенская обл.:** 3 ♀, Сарненский р-н, Страшевское л-во, 7 км, на ю-з от г. Сарны, возле трасы Киев-Ковель. Песчаные участки на грунтовке и на вырубке в сосновом лесу, 11.09.2007 (ИЗШК); **Киевская обл.:** 1♀, «Киев» (ЗИСП); 1♀, Вышгородский р-н, с. Нижняя Дубечня. Опушка соснового леса, 29.09.2007; 1♂, Броварской р-н, окр. с. Погребы. Разнотравный луг возле соснового леса, 24.07.2008; **Черниговская обл.:** Козелецкий р-н: 3♂, 3♀ окр. пгт Десна. Военный полигон, поляна в сосн. лесу, 2.10.2007; 1♂, 1♀, окр. пгт Десна. Песчаные дюны возле небольшого озера, 2.10.2007; 1♂, 3♀, окр. пгт Десна. Рудеральная растительность на опушке сосн. леса, 2.10.2007 (ИЗШК); **Сумская обл.:** 1♂, «Окр. Сум Харьк. губ.» (ЗИН); 1♂, 2♀, окр. г. Лебедин, поляна в сосновом лесу, песок с редкой растительностью, 25.08.2006; 2♂, 2♀, Средино-Будский р-н, окр. с. Очкино, вырубка в сосновом лесу рядом с поймой р. Десны, 27.09.2006 (ИЗШК); **Львовская обл.:** 9♂, 16♀, Львов, Голоско, 11–19.09 (ГПМЛ); 1♂, «Chatki d. Poltva A. Kistiakovsky. На песке с редкой растительностью», 14.08.1925 (ЗИСП); **Ивано-Франковская обл.:** 1♂, 2♀, Надворнянский р-н, с. Мыкулычин, 3.06; 1♂, 1♀, с. Мыкулинцы, 3.10 (ГПМЛ); **Полтавская обл.:** 1♂, 2♀, Гадяч, 25.08.1909; 8♂, 27♀, «Яреськи, Мирг. у., Полт. г., Фабри», 27.07.1925 (ЗИСП); 1♀, «Яреськи Миргородского у., Полтавской г.»; (БФМУ); Кобелякский р-н, с. Лучки, РЛП «Нижневорсклянский»: 1♂, 1♀, песчаный луг в пойме р. Ворсклы, 08.2007, Касапа Р. О.; 1♀, сосновый лес в ур. Трибы, 08.2007, Касапа Р. О. (ИЗШК); **Харьковская обл.:** г. Харьков: 1♀, «Харьков. Пески»; 1♀, «Основа, пески» (ЗИСП); Харьковский р-н: 3♂, 3♀, г. Мерефа, 26, 27.07.1951, 30.07; 5,10.08.1952 (БФМУ); 4♂, 6♀, ст. Мож на железнодорожной ветке между г. Мерефа и Змийовом, 25.07.2007; 1♂, 3♀, с. Миргородки, вырубка в сосновом лесу, 25.07.2007 (ИЗШК); Дергачевский р-н: 1♀, г. Дергачи, 22.07.1916 (ХОУЭО); Змиевской р-н: 2♀, 10♂, «Пески у Змиевского лимана», 13.09.1926, Солодовников; 1♀, 6♂, окр. Змиева, Задонецкий бор, 8.09.1926 (Солодовников) (МПХУ); 7♂, 2♀, оз. Лиман, угольный шлак на склонах очистительный сооружений Змиевской ТЕС, 4.09.2006; 2♂, сосновый лес между с. Зидьки и Змийовом. Песчаные кучугуры с полынно-злаковой растительностью, 24.07.2007; 6♂, 5♀, песчаные кучугуры в окр. соснового леса возле г. Змиева, 24.07.2007; Краснокутский р-н: окр. г. Краснокутск: 1 lrv. 3 и 1 lrv. 4 возраста, в сосновом лесу, 27.07.2007; 3♂, 3♀, вырубка в сосн. лесу, частично заросла березняком, 27.07.2007 (ИЗШК); **Запорожская обл**.: 2♂, 2♀, Бердянск [«Осипенко»], 14 и 20.08.1952 (БФМУ); **Луганская обл.:** 1♂, 1♀, с. Станично-Луганское, Поляна около ж.-д. станции, 17.07.1995 (Веденина) (КВ); **Одесская обл.:** 3♂, «Одесса, пересыпь Куяльницкого лимана», 3.10.1921 (Знойко); 1♀, «Одесса. Лузановка» (ЗИСП); 1♀, 1♂, Килийский р-н, Жебрянская гряда, Приморская, влажный луг, 27.07.1996 (Чорная) (КВ); **Николаевская обл.:** Очаковский р-н, Кинбурнская коса, с. Покровка, окр. Комендантской балки, песчаная степь: 1 lrv. 3 возраста, 5.07.2008; 1 lrv. 2 возраста, 2 lrv. 3 возраста, 1 lrv. 4 возраста, 6.07.2008; 4 lrv. 5 возраста, 8.07.2008 (ИЗШК); **Херсонская обл.:** 1♂, «Южное Заднепровье. Скадовка», 11.08.1921 (Знойко); 1♂, «Арабат. стрелка. окр. Геническа, пески», 17.09.1924; 5♂, «Алешки, Низовье Днепра. Дюны нижних днепровских песков», 21.08.1926; 1♀, «о. Тендер, пески» (ЗИСП); 1♀, Бирючий о-в, 17.08.1995 (Захаренко) (ХОУЭО); 1♂, 2♀, Сиваш, солончак, берег моря, 26.08.1986 (Тишечкин) (КВ); Голопристанский р-н: 2♂, 1♀, окр. г. Голая Пристань. Песчаный плакор возле р. Конки, 8.09.2006; окр. с. Рыбальче: 3♂, 11♀, песчаные кучугуры с полынно-злаковой растительностью возле соснового леса, 10.09.2006; 2♂, 4♀, злаковая растительность возле каналов р. Днепр,

10.09.2006 (ИЗШК); Черноморский заповедник: Соленоозерный участок: 6♂, 4♀, 25.07—05.08.1995 (Веденина) (КВ); 1♀, 15.09.2006; 1 lrv. 3 возраста, 2 lrv. 4 возраста, 1 lrv. 5 возраста, песчаная степь, 10.07.2008; Ивано-Рыбальчанский участок: 2♂, 5♀, песчаные участки с полынно-злаковой растительностью между колками, 12.09.2006; 1♂, «Длинная сага», песчаная полынно-злаковая степь с лишайником, 13.09.2006; 1♂, «Длинная сага», окр. соленого озера, 13.09.2006; (ИЗШК); **АР Крым:** 3 lrv. 5 возр., «Крым. Окр. Коктебеля. Енычары», 4.07.1924 (Дьяконов; 15♂, «Крым. Окр. Коктебеля. Енычары», 3.08.1924 (Дьяконов); 1♂, «Крым, Енычаровская бухта», 26.08.1925 (Дьяконов) ; 1♂, «Крым. Коктебель. Вдоль пляжа»; 1 lrv. 5 возр., «Крым. Казантип», 4.08.1954; 1♂, 1♀, «Крым. Казантип», 14.08.1954; 2♂, 2♀, «Евпатория. Мойнакское оз.» (ЗИСП); 2♀, «Крымская обл., Старый Крым», 5.05.1952 (БФМУ); 1♀, Крым, Арабатская стрелка, 20.08.1985 (Веденина) (КВ); **Россия:** 1♂, 3♀, Белгородская обл., между Старооскольским и Губкинским р-нами, отвалы СГОК, 20.08.2006 (Присный) (БФБУ).

S. caerulans cyanopterus (Charpentier, 1825)

Материал. **Нетиповой. Украина: Ровенская обл.:** Сарненский р-н: Карасинское л-во: 4♂, 3♀, открытые песчаные участки между молодыми соснами на вырубке, 11.09.2007; 3♂, 2♀, открытые песчаные участки на 5-летней вырубке, 11.09.2007; Страшивское л-во: 2♂, 4♀, 7 км на ю.-з. от г. Сарны, возле трасы Киев-Ковель. Песчаные участки на грунтовке и на вырубке в сосновом лесу, 11.09.2007; 10♀, 7♂, окр. с. Карпиловка. Вершины и склоны песчаных оз, 11.09.2007; Рокитнянский р-н: 2♀, Грабунское л-во («Сырая Погоня»). Вырубка в сосновом лесу, граничащая со сфагновым мезотрофным болотом, 13.09.2007; г. Рокитное: 1♀, Открытый песок на поляне в сосновом лесу, 13.09.2007; Владимирецкий р-н: Белоозерское лесничество: 2♂, 2♀, окр. с. Бельская Воля. Просеки с открытым песком в сосновом лесу, 15.09.2007; 2♂, 1♀, рудеральная растительность на опушке сосново-березового леса, 15.09.2007; Бельское л-во: 2 lrv. 1 возраста, 1 lrv. 2 возраста, («Сырая Погоня»). Песчаная опушка соснового леса, 14.06.2009; Дубровницкий р-н: 2 lrv. 1 возраста, с. Переброды. Сосновий лес, 10.06.2008 (Назаренко); **Житомирская обл.:** 3♂, 7♀, Олевский р-н, окр. Полесского ПЗ, ур. «Нижняя Жалобница», дорога, 21.08.2007 (Назаров); **Киевская обл.:** Вышгородский р-н: 2♂, 3♀, с. Лютеж, вырубка в сосновом лесу, 4.08.2007; Бородянский р-н: 1♂, 3♀, окр. ст. Тетерев. Вырубка в сосновом лесу, 10.10.2007; **Черниговская обл.:** Козелецкий р-н: 2♂, 4♀, окр. пгт Десна. Военный полигон, поляна в сосн. лесу, 2.10.2007; 1♀, окр. пгт Десна. Рудеральная растительность на опушке сосн. леса, 2.10.2007; **Сумская обл.:** 1♀, Средино-Будский р-н, окр. с. Очкино, вырубка в сосновом лесу рядом с поймой р. Десна, 27.09.2006 (ИЗШК).

S. coerulipes djakonovi Mistshenko, 1936

Материал. **Типовой. Паратипы: Украина: АР Крым:** 1♂ «Евпатория, Могинакское оз., 2.14.08 (Артоболевский)»; 1♀, «Феодосия. 16.09.1922 (Redikovtsev)»; 2♀, 4♂, Крым, Карадаг [«возле дер. Оггузым Козы, под Эчки-Дагом»], 2.08.1925 (Дьяконов); 2♂, 1♂, «Крым, Новый Свет возле Судака. Пляж моря», 24.08.1925 (Дьяконов); 1♀, «Карадаг. Легенер», 25.07.1925 (Дьяконов); 1♀, «Крым, Ялтинск. у., Алушта возле Симферополя», 9.09.1926 (Бианки); 1♀, «Крым, Коктебель, берег, дорога», 12.09.1930 (Дьяконов); 1♂, «Крым, долина Чолки бл. Карадага», 27.08.1930 (Дьяконов) (ЗИСП);

Материал. **Нетиповой. Украина: АР Крым:** 1♂, «Крым, Судак», 2.09.1905 (Лукьянович); 2♂, «Крым. Енычиары, окр. Коктебеля», 26.07.1924; 1♀, «Карадаг, гора Зуб», 22.08.1924 (Дьяконов); 1♂, «Крым. Коктебель. Песчаный пляж у моря», 17.08.1925 (Дьяконов); 1♀, Крым, Карадаг [«Карадаг. Окрестн. дер. Козы-Пляне»], 12.08.1925; 1♂, «У Карадага. Феодосийский у., Таврич. губ», 8.08.1909, Болдырев (ЗИСП); 2♀, «Крым, Карадаг», 08.1958, Горкина; 1♂, «В. Крым, Коктебель», 30.08.1997 (Корсуновская) (БФМУ); 2♀, «Крымская обл., Арабатская стрелка», 20.08.1985 (Веденина); 1♂, «Крым, Судак», 13—15.09.1988 (Диалектов) (КВ); **Луганская обл.:** 1♂, 2♀, Антрацитовский р-н, с. Дьяково, 25.09.2007 (Коновалов) (ИЗШК); **Россия:** 1♂, 2♀, ю.-в. Астраханской обл., окр. г. Богдо и оз. Баскунчак, 19, 31.07.1995 (Савицкий) (БФМУ).

Обсуждение отличительных признаков *Sphingonotus caerulans* и *S. coerulipes djakonovi*

Отличительные признаки *S. coerulipes djakonovi* и *S. caerulans*, используемые в определителях по фауне СССР и Европейской части СССР (Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Бей-Биенко, 1964) можно разделить на две группы — качественные и количественные. Среди качественных — наличие или отсутствие бугорков на подушечках у основания нижних створок яйцеклада, а также цвет голеней задних ног (голубой в первом случае и беловатый — во втором); количественные — соотношения длин разных частей тела (ИГ, ИН). Более детальное исследование некоторых, на первый взгляд, качественных отличий указывает на их количественную природу. Исследованные нами количественные признаки в больших выборках значитель-

но перекрываются, представляют собой лишь общие тенденции изменения пропорций тела и непригодны для определения. Недостаток качественных и хорошо выверенных количественных признаков увеличивает вероятность недостоверного определения видов и подвидов рода *Sphingonotus*.

Среди количественных признаков следует выделить соотношение между вертикальным диаметром глаза и длиной подглазничной борозды (ИГ) как один из наиболее используемых для определения самцов этих видов. Промеры показывают, что этот признак «работает» лишь при усреднении значений для выборки того или другого вида. Так, среднее значение признака для исследуемой выборки ИГ$_{(med)}$ у самцов изменяется следующим образом: от 1,28 у *S. caerulans caerulans* и 1,32 у *S. caerulans cyanopterus* до 1,37 у *S. coerulipes djakonovi*. Индивидуальная изменчивость признака очень сильно перекрывается: ИГ самцов *S. caerulans caerulans* колеблется в пределах 1,13–1,45, у *S. caerulans cyanopterus* — между 1,14 и 1,55, а у *S. coerulipes djakonovi* — 1,21–1,55 (табл. 2, рис. 1). У самок среднее значение признака ИГ$_{(med)}$ измеряется от 1,05 у *S. caerulans caerulans* и 1,03 у *S. caerulans cyanopterus* до 1,08 у *S. coerulipes djakonovi*. Индивидуальная изменчивость самок по ИГ: от 1,00 и до 1,14 у *S. caerulans caerulans*, 1,00–1,20 у *S. caerulans cyanopterus* и 1,00–1,27 у *S. coerulipes djakonovi* (табл. 2, рис. 2). Полученные данные подтверждают ранее отмеченную закономерность изменения ИГ у подвидов и видов рода *Sphingonotus*. Значительное перекрывание признака у отдельных экземпляров свидетельствует о его непригодности для достоверного определения.

К подобным выводам мы приходим, сравнивая значения индекса надкрылья (ИН). Известно, что у *S. caerulans caerulans* и у *S. caerulans cyanopterus* этот показатель в среднем ниже, чем у *S. coerulipes djakonovi*. Для самцов ИН$_{(med)}$ составляет

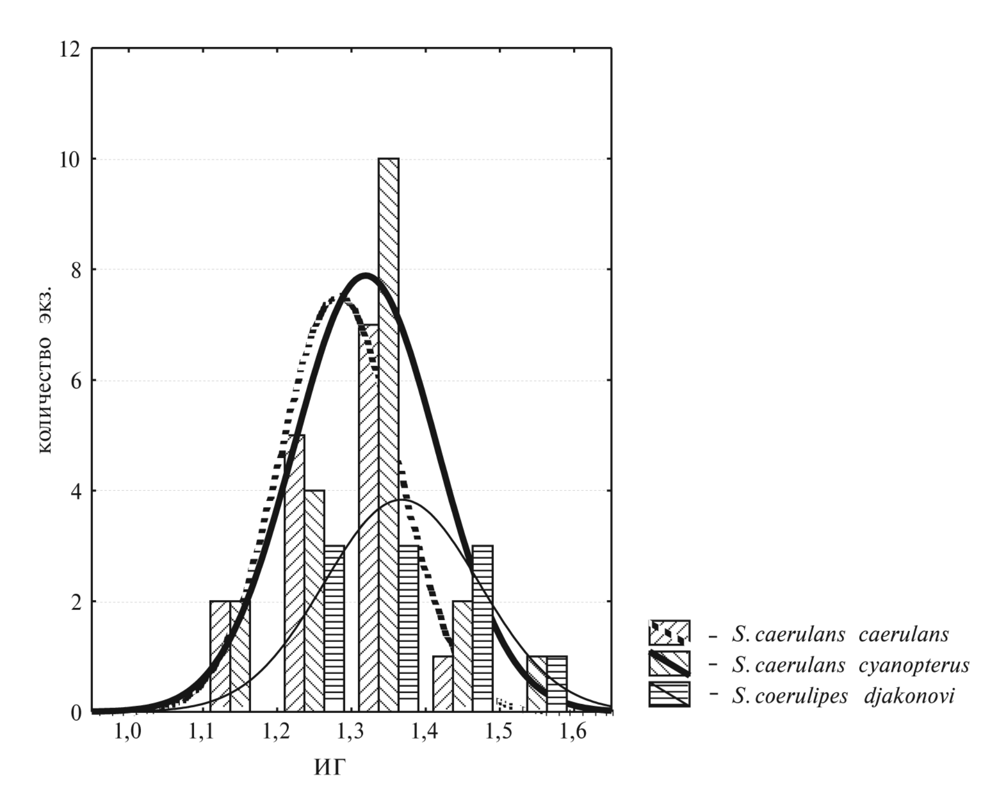


Рис. 1. Индивидуальная изменчивость видов и подвидов рода *Sphingonotus* (♂) по признаку ИГ.
Fig. 1. Individual variability of ИГ of the species and subspecies of genus *Sphingonotus* (♂).

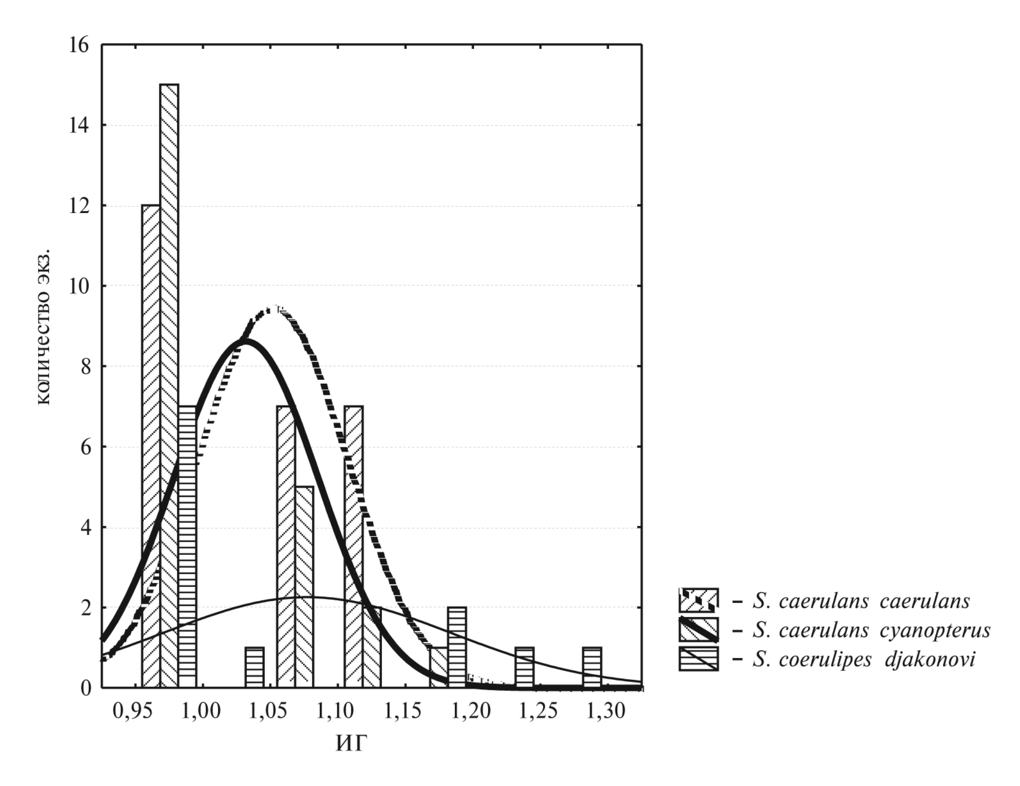


Рис. 2. Индивидуальная изменчивость видов и подвидов рода *Sphingonotus* (♀) по признаку ИГ.
Fig. 2. Individual variability of ИГ of the species and subspecies of genus *Sphingonotus* (♀).

соответственно 5,81; 5,78 и 5,96; для самок — 5,76; 5,64 и 5,77. В то же время индивидуальные значения признаков достаточно сильно перекрываются (табл. 2).

Индексы нельзя использовать в качестве отличительных признаков, они лишь выявляют общие тенденции пропорций тела (более выраженную «долихоморфность» и увеличение максимального диаметра глаз у *S. coerulipes djakonovi* по сравнению с обоими подвидами *S. caerulans*). Для подтверждения вышеизложенного нами выбран индекс, который ранее не использовали для определения — индекс бедра (ИБ). При значительном перекрытии индивидуальных значений у *S. caerulans caerulans* и *S. caerulans cyanopterus* этот показатель в среднем ниже, чем у *S. coerulipes djakonovi*. Для самцов ИБ $_{(med)}$ составляет соответственно 1,63, 1,61 и 1,70; для самок — 1,82, 1,82 и 1,85 (табл. 2).

Дискриминантный анализ по набору из трех индексов (ИГ, ИН и ИБ) показывает статистическую значимость отличий между обоими подвидами *S. caerulans*, с одной стороны, и *S. coerulipes djakonovi,* — с другой ($p < 0,05$). В то же время отличия между *S. caerulans caerulans* и *S. caerulans cyanopterus* статистически не значимы ($p > 0,05$) (рис. 3).

Рассматривая отличия по каждому исследуемому индексу, приходим к выводу о статистической значимости различий лишь по одному из них — ИГ у подвидов *S. caerulans*, с одной стороны, и *S. coerulipes djakonovi,* — с другой ($p < 0,05$). Вместе с тем значительное перекрывание значений делает этот признак слабопригодным для определения видов и подвидов рода *Sphingonotus* (рис. 1, 2). Так надежность идентификации видов и подвидов рода *Sphingonotus* по ранее упоминаемым в литературе морфологическим показателям (ИГ, ИН) не превышает 67 % (табл. 3)

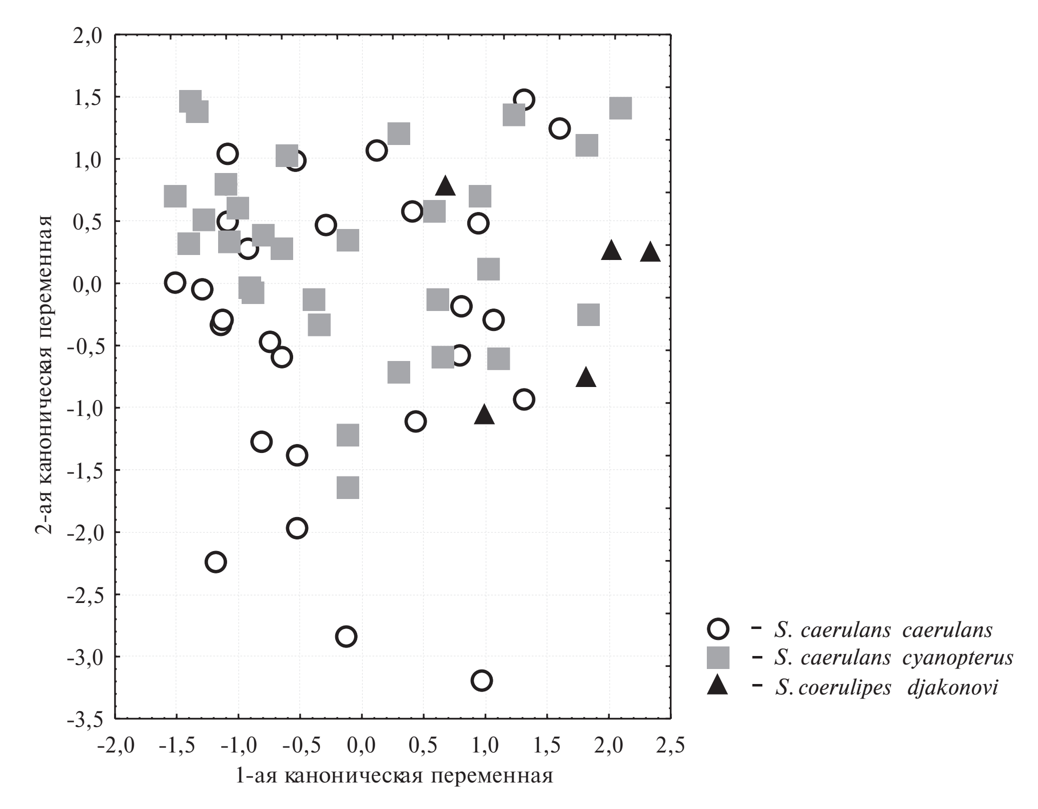


Рис. 3. Положение изученных экземпляров представителей рода *Sphingonotus* фауны Украины в пространстве двух канонических переменных, вычисленных по трем индексам (ИГ, ИН, ИБ).

Fig. 3. Scatterplot of canonical scores (1st versus 2nd canonical roots) computed for three indices (ИГ, ИН, ИБ).

Некоторые качественные признаки, использовавшиеся ранее, при более детальном аназизе оказались непригодными для определения. Так, цвет голеней задних ног одинаково насыщенно голубой как у *S. coerulipes djakonovi*, так и у *S. caerulans cyanopterus*. Переднеспинка *S. coerulipes djakonovi* в прозоне перетянута намного сильнее, чем у *S. caerulans*, но этот признак достаточно трудно формализовать.

Наличие бугорков на подушечках у основания яйцеклада самок следует считать скорее количественным, чем качественным признаком. Бугорки на подушечках у основания яйцеклада самок *S. coerulipes djakonovi* и их почти полное отсутствие у *S. caerulans caerulans* — следствие адаптации к особенностям субстрата для откладки кубышки. Первый вид предпочитает более сложную по составу почву: песок с добавлением мелких камней и ракушечника. В связи с этим подушечки самок *S. coerulipes djakonovi* более массивные, бугорки обеспечивают проникновение в неоднородный по составу субстрат. *S. caerulans caerulans* предпочитает более однородную песчаную и супесчаную почву, подушечки менее массивные, не вооружены многочисленными бугорками. Следует отметить, что у представителей некоторых популяций *S. caerulans caerulans* подушечки все же несут единичные бугорки и неровности, способствующие проникновению яйцеклада в плотный субстрат антропогенного происхождения (отвалы горнообогатительных комбинатов, угольный шлак ТЭС и др.). У самок *S. caerulans cyanopterus*, обитающих на песчаных почвах полян и вырубок в хвойных лесах на севере и северо-западе страны, подушечки у основания нижних сворок яйцеклада иногда несут ряд продольных рельефных выпуклостей (бугорков), что вероятно, также связано с физическими характеристиками почв. Таким образом, наличие бугорков на подушечках возле

Таблица 3. Показатели надежности дискриминации (%) видов и подвидов рода *Sphingonotus* по двум индексам (ИГ, ИН).

Table 3. Reliability of discrimination (%)of the species and subspecies of genus *Sphingonotus* computed for two indices (ИГ, ИН).

Подвид	n (♂)	n (♀)	n (♂♀)
S. caerulans caerulans	60	33	32
S. caerulans cyanopterus	38,5	50	41,9
S. coerulipes djakonovi	67	33	55

Примечание. n, % — доля правильно определенных особей.

Note. n, % — percent of correctly identified specimens.

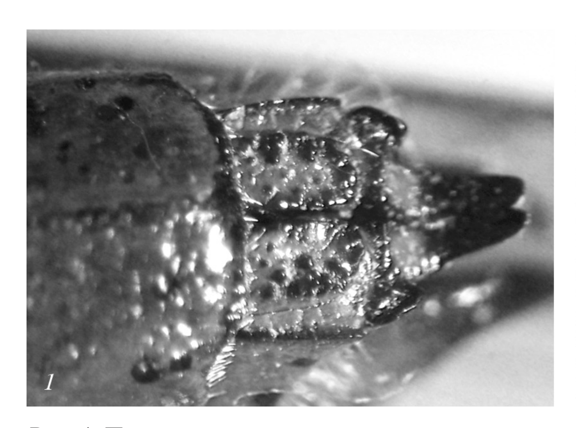
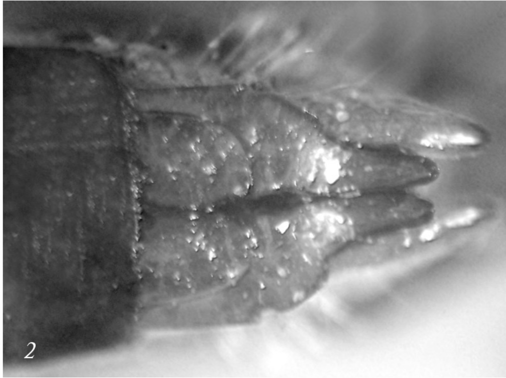



Рис. 4. Подушечки возле основания нижних створок самок *S. coerulipes djakonovi* (*1*) и *S. caerulans* (*2*).

Fig. 4. Plates on the basis of ventral valves of ovipositor of *S. coerulipes djakonovi* (*1*) and *S. caerulans* females (2).

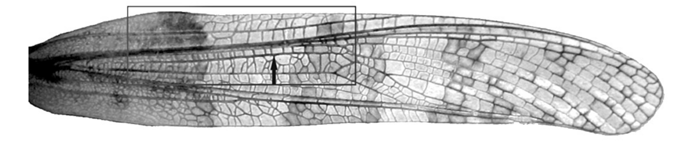


Рис. 5. Надкрылье самца *S. coerulipes djakonovi* (стрелкой указано положение ложной жилки в срединном поле).

Fig. 5. Tegmen of *S. coerulipes djakonovi* male (the arrow showed intercalate vein in the median area).

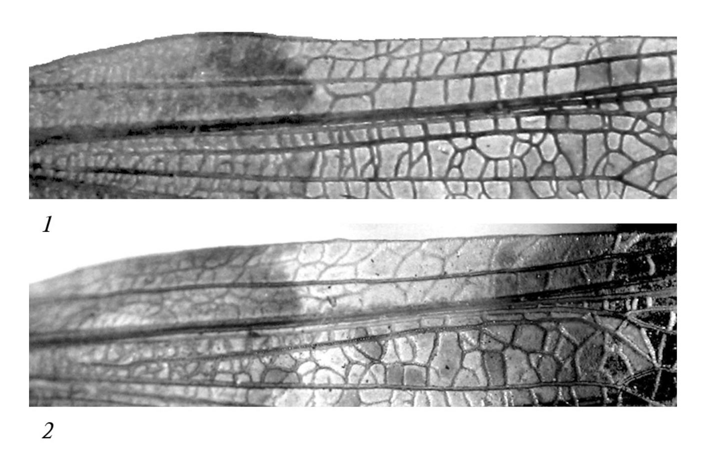


Рис. 6. Ложная жилка в срединном поле надкрылья самца *S. coerulipes djakonovi* (*1*) и *S. caerulans* (*2*).

Fig. 6. Intercalate vein in the median area of male tegmen of *S. coerulipes djakonovi* (*1*) and *S. caerulans* (*2*).

основания яйцеклада не является отличительным признаком *S. coerulipes djakonovi*, а их отсутствие — *S. caerulans*.

Действительно отличительным признаком *S. coerulipes djakonovi* можно считать то, что бугорки на подушечках этого вида темные (на более светлом фоне), располагаются не по всей площади подушечки, а по ее краям (в виде полукольца или подковы). Следует заметить, что они одинаково хорошо представлены на обеих подушечках (рис. 4, *1*). У *S. caerulans* подушечки чаще всего относительно гладкие, покрыты небольшими ямками. Бугорки и неровности, если они есть, по цвету сливаются с несущей их подушечкой, немногочисленны и плохо очерчены, располагаются беспорядочно, чаще в центре подушечки, чем по ее краям, количество и размер бугорков на разных подушечках отличается, вплоть до наличия их на одной и отсутствия на другой (рис. 4, *2*).

Самцов *S. coerulipes djakonovi* и *S. caerulans* можно надежно отличить по особенностям формы и положения ложной жилки в срединном поле (рис. 5): у первого вида она прямая и параллельна срединной жилке (рис. 5; 6, *1*), у второго — слегка S-образно изогнута, не параллельна срединной жилке, а расположена под небольшим углом к последней (рис. 6, *2*). Следует отметить, что виды подрода *Sphingonotus* s. str. подразделяют на две большие группы по форме ложной жилки надкрылий (Бенедиктов, 2009).

У большей части особей обоих полов *S. coerulipes djakonovi* (в отличии от *S. caerulans caerulans*) на задних крыльях присутствует темная перевязь, иногда она слабая, нечеткая, представлена отдельными пятнами (четче выраженная у самок). *S. coerulipes djakonovi* как северный подвид *S. coerulipes* имеет много общего с *S. caerulans cyanopterus,* северным подвидом *S. caerulans*: на задних крыльях обоих подвидов присутствует темная перевязь. Кроме того, у *S. caerulans cyanopterus* пластинки возле основания яйцеклада часто несут выпуклые рельефные элементы, похо-

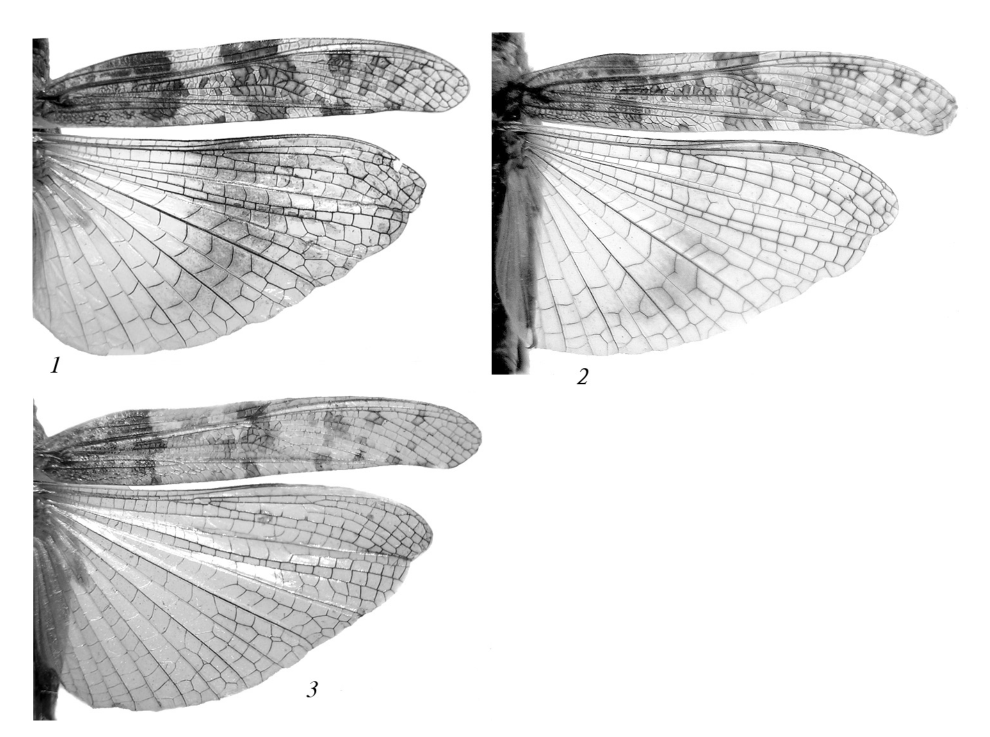


Рис. 7. Темная перевязь на задних крыльях *S. caerulans* (с севера на юг Украины): *S. caerulans cyanopterus*: *1* — Житомирская обл.; *2* — Киевская обл.; *S. caerulans caerulans*: *3* — Полтавская обл.

Fig. 7. Black strip on the hind wings of *S. caerulans* (from north of Ukraine to south): *S. caerulans cyanopterus*: *1* — Zhytomyr Region; *2* — Kyiv Region; *S. caerulans caerulans*: *3* — Poltava Region.

жие на бугорки *S. coerulipes djakonovi*, у этих подвидов ИГ выше, чем у *S. caerulans caerulans*.

Отличительные признаки *S. caerulans caerulans* и *S. caerulans cyanopterus*

Единственным достоверным признаком, используемым для определения подвидов, является наличие у *S. caerulans cyanopterus* темной перевязи на задних крыльях, иногда неполной, представленной отдельными пятнами (рис. 7). Наличие и выраженность перевязи коррелируют с общим тоном окраски насекомого. У более северных популяций общий фон тела темнее, перевязь выражена лучше, тогда как у южных — окраска особей более светлая, перевязь выражена слабо либо отсутствует вовсе. Изменение окраски тела *S. caerulans* соответствует правилу зависимости пигментации от зонально-климатических градиентов, сформулированному Ф. Добжанским — на севере ареала представители вида более темные, чем на юге.

У *S. caerulans cyanopterus* на подушечках возле основания яйцеклада часто выражены выпуклые рельефные элементы — возвышенности и бугорки, что может быть причиной ошибочного определения этих экземпляров. Эти бугорки и возвышенности расположены на подушечках беспорядочно, чаще в центре, чем по краям, и окрашены в той же тональности, что и остальная часть подушечки. Наличие таких неровностей на подушечках *S. caerulans cyanopterus* может быть связано с характером почвы в природных местообитаниях вида.

Таблица для определения видов рода *Sphingonotus* фауны Украины

Key to species of *Sphingonotus* of Ukrainian fauna

1. **Самцы.** Ложная жилка в срединном поле надкрыльев параллельна срединной жилке, по всей длине почти прямая (рис 5; 6, *1*). **Самки.** По краям обеих подушечек, располагающихся у основания нижних створок яйцеклада, хорошо выражены многочисленные темные бугорки на светлом фоне (рис. 4, *1*) .... ***S. coerulipes djakonovi***

– **Самцы.** Ложная жилка в срединном поле надкрыльев слегка S-образно изогнута, располагается под углом к срединной жилке, в дистальной части приближена к ней, затем дугообразно изогнута вниз (рис. 6, *2*). **Самки.** Подушечки у основания нижних створок яйцеклада гладкие, слабовыемчатые, иногда — с отдельными выступающими рельефными элементами, одиночными неокрашенными бугорками, располагающимися беспорядочно, не симметрично на обеих подушечках (рис. 4, *2*) **2**

2 (1). Задние крылья прозрачные, без темной перевязи (рис. 7, *3*) .... ***S. caerulans caerulans***

– Задние крылья с полной или частично выраженной (в виде отдельных пятен) темной перевязью (рис. 7, *1*, *2*) .... ***S. caerulans cyanopterus***

Распространение видов и подвидов рода *Sphingonotus* на территории Украины

На основании известных нам находок *S. caerulans caerulans*, *S. caerulans cyanopterus* и *S. coerulipes djakonovi* проведены границы их распространения на территории Украины (рис. 8).

S. caerulans cyanopterus обнаружен в Украинском Полесье. Южная граница распространения подвида проходит немного севернее границы Полесья и Лесостепи. Всюду, кроме севера Житомирской обл., встречается вместе с *S. caerulans caerulans*. Зона интерградации между подвидами проходит севернее обозначенной на карте границы встречаемости *S. caerulans cyanopterus*, по предварительным оценкам имеет ширину около 100 км. Отдает предпочтение открытым боровым пескам (поляны и вырубки).

S. caerulans caerulans встречается на юге Украинского Полесья, в Карпатах, Лесостепи и Степи, отдельные экземпляры выявлены на Южном берегу Крыма (ЮБК). Отдает предпочтение боровым пескам и песчаным степям. Предпочитает песчаные и супесчаные почвы низин (в среднем и нижнем течении Днепра встре-



Рис. 8. Распространение видов и подвидов рода *Sphingonotus* на территории Украины.

Fig. 8. Distribution of the species and subspecies of the genus *Sphingonotus* on the territory of Ukraine

чается преимущественно на Левобережье). На ЮБК отмечены единичные экземпляры в одних биотопах с *S. coerulipes djakonovi*.

Ареал *S. coerulipes djakonovi* в Украине разорван. Часть ареала — на ЮБК, еще часть — на юго-востоке Луганской обл. (эта часть ареала, по-видимому, связана с областью распространения вида в Нижнем Поволжье). Отдает предпочтение морским пляжам, берегам озер и солончакам, в Луганской обл. обнаружен на степных участках.

Указания на находки *S. coerulipes djakonovi* из дельты Дуная, Черниговской и Белгородской обл. (Чорна, 1999; Пушкар, 2007; Присный, 2007 а, б; 2008) оказались ошибочными. Доступный нам коллекционный материал с этих территорий определен в настоящее время как *S. caerulans caerulans*. Хотя у самок на подушечках возле основания яйцеклада присутствуют одиночные бугорки и неровности, ложная жилка в срединном поле самца во всех случаях S-образная, не параллельная срединной жилке.

Жизненный цикл *S. caerulans*

На основании полученных данных о времени появления разных фаз и личиночных возрастов *S. caerulans* определен жизненный цикл обоих подвидов вида. Кубышку самки откладывают с конца августа до октября. Кубышка зимует и сохраняется в почве до конца мая — начала июня следующего года. Личинки I возраста появляются в последней декаде мая и держатся до конца первой — начала второй декад июня. Личинка II возраста — со второй декады июня до первой декады июля. Личинка III возраста — с последней декады июня до второй декады июля; IV возраста — с первой декады июля до последней декады июля; V возраста — со второй декады июля до первой декады августа. Имаго появляются в последней декаде июля и держатся до средины октября. Спаривание наблюдалось с августа до средины сентября (табл. 4).

Таблица 4. Жизненный цикл *S. caerulans*

Table 4. Life cycle of *S. caerulans*

Фаза / стадия жизненного цикла	май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Яйцо	*	*	*	*								*	*	*	*	*	*	*
Личинка																		
I возраст			*	*	*													
II возраст					*	*	*											
III возраст						*	*	*										
IV возраст							*	*	*									
V возраст								*	*	*								
Имаго									*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Автор благодарит В. Ю. Савицкого (Москва), А. Г. Радченко, И. И. Дзеверина и В. А. Корнеева (Киев) за ценные советы при написании статьи, А. В. Горохова (С-Петербург), В. Ю. Веденину (Москва), В. Н. Грамму, А. М. Дрогваленко (Харьков), В. Б. Ризуна (Львов) за возможность обработки коллекционного материала.

Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. — М. : Мир, 1982. — 488 с.

Бей-Биенко, Г. Я. Саранчовые рода пустынниц (Sphingonotus Fieb.) и их близкие родичи (Orthoptera, Acrididae) // Энтомол. обозр. — 1950. — **31** (1–2). — С. 198–205.

Бей-Биенко Г. Я., Мищенко Л. Л. Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран. — М. ; Л. : 1951. — Т. 2. — С. 385–667.

Бей-Биенко Г. Я. Надсемейство Acridoidea — саранчевые // Определитель насекомых европейской части СССР / Под общ. ред. Г. Я. Бей-Биенко : В 5 т. — М. ; Л. : Наука, 1964. — Т. 1. — С. 243–284.

Бенедиктов А .А. К систематике и биоакустике саранчовых рода Sphingonotus Fieber, 1852 (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae) // Тр. Русского энтомол. об-ва. — 2009. – **80** (1). — С. 21–33

Присный А. В. Подтверждения и проблемы реликтовых ареалов // Перспективы и проблемы общей энтомологии : Тез. докл. XIII Сьезда Русского энтомол. об-ва (Краснодар, 9–15 сент. 2007 г.). — Краснодар, 2007 а. — С. 29–26.

Присный А. В. Современное состояние фауны короткоусых прямокрылых (Orthoptera, Caelifera) юга Среднерусской равнины // Кавказский энтомол. бюлл. — 2007 б. — **3**, вып. 1. — С. 19–29.

Пушкар Т. І. Еколого-географічний огляд коротковусих прямокрилих (Orthoptera, Caelifera) Деснянсько-Старогутського національного парку // Матеріали VII З'їзду Укр. ентомол. т-ва. — Ніжин, 2007. — С. 111.

Чернов Ю. И. Природная зональность и животный мир суши. — М. : Мысль, 1975. — 220 с.

Чорна А. М. Анотований список прямокрилих (Orthoptera) ДБЗ // Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. — К. : Наук. думка, 1999. — С. 526–527.

Charpentier T. Horae entomologicae, adjectis tabulis nomen coloratis. Wratislaviae. — 1825. — 255 p.

Harz K. Die Orthopteren Europas. II. — The Hague, 1975. — 939 p.

Heller K.-G. Fauna Europea: Orthoptera. Fauna Europea version 2.3. — 2010. — http: // faunaeur.org/

Heller K.-G., Korsunovskaya O., Ragge D. R. et al. Check-List of European Orthoptera // Articulata — Erlangen. — 1998. — Beiheft 7. — S. 1–61.

Eades D. C., Otte D. Orthoptera Species File Online version 2.0/3.5. — 2008. — http: // osf2.orthoptera.org/

Ingrisch S., Pavićević D. Zur Faunistik, Systematik und цkologischen Valenz der Orthopteren von Nordost-Griechenland // MEG. — 1985. — **75**. — P. 45–77.

Linnaeus C. Systema Naturae, per Regna Tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tom I. Pars II. Editio decima tertia, ad Editionem duodecimam reformatam Holmiensem. — Vindobonae, 1767. — P. 532–1327.

Mistshenko L. L. Revision of Palearctic species of the genus Sphingonotus Fieb. // Eos. — 1936. — **12**. — P. 65–282.

Ramme W. Ein Beitrag zur Kenntnis der Orthopterenfauna der Mark Brandenburg // Berl. Entom. Z. — 1912 (1911). — **56**. — S. 1–10.